

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—74212

⑪ Int. Cl.³
G 02 B 7/26

識別記号

庁内整理番号
6952—2H

⑬ 公開 昭和56年(1981)6月19日

発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 光ファイバの接続方法

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑮ 特 願 昭54—151819

⑯ 発 明 者 池上佳住

⑰ 出 願 昭54(1979)11月22日

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑱ 発 明 者 佐藤信男

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 発 明 者 小林富雄

㉑ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバの接続方法

2. 特許請求の範囲

ポリマクラッドファイバの突き合せ接続において、内層が前記ファイバのコアより低屈折率の透明樹脂からなり、かつ内径が前記ファイバの外径より大きい二重構造の熱収縮チューブで構成されたキャップを、クラッドを剝離した前記ファイバの端末にかぶせ熱処理を行なって収縮固化させることにより前記ファイバの端末部のクラッドをコアと同軸の剛性被覆に置き換え、さらに該剛性被覆部を含んだ前記ファイバの端末部を芯金として握め込んで前記コアと同軸の外形を有する樹脂モールドを形成し、該モールドの端面を前記コアの端面が露出するまで研磨して得られた円筒形中子を、それぞれ共通のガイド孔をそなえた接続管の両側より挿入して互いのコア端面を突き合せ接続するようにしたことを特徴とする光ファイバの接続方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はポリマクラッドファイバの接続方法に係り、特に接続すべき端末を握め込んだモールド樹脂中子を使用して着脱可能な突き合せ接続を可能とした新しい接続方法に関するものである。

ポリマクラッドファイバはクラッド層の透明樹脂が可撓性を有する部材であるため、前記ファイバの接続の際、該ファイバの外径を基準にした突き合せ接続方法を選ったのでは、接続すべき端面の研磨加工時や軸合せを行う時の横圧力によって外径に対するコアの位置が微妙に狂い光学的機械的に正確な結合が困難である。したがって従来ポリマクラッドファイバの接続は、接続すべきファイバのクラッド用樹脂被覆を剝離し、剛性の高いコアを露出させ、該コアを精密に機械加工された断面V形状のガイド溝を有するスライシング部材の前記ガイド溝にそれぞれ係合し端面を圧接固定した後、コアの露出部を前記クラッド用透明樹脂被覆と同等の低屈折率の透明樹脂により再被覆する方法が一般的であった。しかしこの方法は前

配スライシング部材のガイド溝の精密機械加工に多大の熟練工勢を必要としかつ再被覆に使用できる樹脂の種類が少なくさらに被覆作業が難しいので量産性に欠け接続コストが高くなる欠点があった。

本発明の目的は接続すべきファイバ先端のクラッド用被覆を剛性の透明樹脂被覆に置き換えた後、前記ファイバのコアを中心に埋め込んだ円筒形状の樹脂モールド中子を構成し、該中子の外径を基準にして軸合せするようにした着脱可能でかつ量産向きのポリマクラッドファイバの接続方法を提供するにある。

簡単に述べると本発明は、内層に接続すべきファイバのコアより低屈折率の透明樹脂層を有する二重構造の無収縮チューブで構成されたキャップを、クラッドを剝離した前記ファイバの端末にかぶせて熱処理を施し、これによって前記キャップの外層をコアと同軸に収縮させるとともに内層の透明樹脂を融かして前記コアと同軸の剛性被覆に置き換え、さらに金型により該剛性被覆を中心に

- 3 -

13を逐次突出させる。つづいて第1図(B)に示すように外層21が不透明TFE(テトラフルオレエチレン)樹脂、内層22が透明FEP(弗化エチレンプロピレン)樹脂(屈折率1.35)からなる市販電工用二重収縮チューブ(例えばペンニットKK製ペンチューブWTF-内径0.92%一屈折率1.35)を適切な長さに切断して準備したキャップ2を、被覆を剝離した前記ファイバのナイロン被覆部を包むようにかぶせ、前記キャップを直立状態に保持したまま該キャップの外層のTFE樹脂のゲル化温度(327°C)まで加熱すると、該外層は第1図(C)31のように径がコアと同軸に収縮すると共に長さがある程度伸延される。これに伴い前記TFE樹脂より融解温度の低いFEP樹脂で構成される内層は流動性を保ちながら収縮し、32のごとくコア11の外周に充填され余剰のFEP樹脂は外部に分離される。しかる後冷却固化することにより外径が前記ファイバのコアと同軸でかつ該ファイバの透明被覆と接続した透明FEP樹脂を内層にした剛性端末被覆3が形成さ

- 5 -

特開昭56-74212(2)

埋め込んだ樹脂モールド中子を形成し、該中子の外径を基準にして突き合せ接続するようにしたことを特徴とするものである。

つづいて本発明の好ましい実施例について図面により詳細に説明する。第1図は本発明に係る接続方法におけるファイバ端末の前処理方法の説明図、第2図は前処理を施した端末を埋め込んだ樹脂モールド中子の製造方法の説明図、第3図は前記中子を用いたファイバの接続方法の模式図である。

接続すべきポリマクラッドファイバ1は第1図(A)に示すように石 コア11にクラッド用の透明樹脂被覆12を施し、さらにその外面に補強用のナイロン被覆13を施し、さらにステンレスパイプ14で保護されている。今例えばコア径150% (屈折率1.45)、透明樹脂クラッド部外径350μm、ナイロン被覆径0.9%のポリマクラッドファイバ同志を接続する場合について説明すると、まず該ファイバの端部の被覆をはがし第1図(A)のように先端よりコア11ナイロン被覆部

- 4 -

れる。

つぎに前記端末被覆部を埋め込んだ突き合せ接続用樹脂モールド中子の製作方法について説明する。第2図(A)はモールド用金型の断面図、第2図(B)は該金型の正面図であり、金型4は上型41と下型42で構成されている。しかして上型に彫刻された半円筒411と下型に彫刻された半円筒421により円筒体の空間が形成されている。さらに上型下型の合せ面の一方には前記円筒体の軸心と同軸の前記剛性端末被覆部3を密封する半円筒溝412および422が、他の一方には前記半円筒と同軸にファイバのステンレス保護パイプ114の外径を密封する半円筒溝413および423が設けられている。さらに上型には樹脂を注入するキャビティ孔414が設けられている。かかる構成の金型の下型に先端を前記剛性端末被覆に置き換えたファイバを芯金として嵌入し上型を合せた後、キャビティ孔414より熱硬化樹脂を注入し固化後金型より取り出せば接続すべきファイバのコアを正確に中心に埋め込んだ樹脂モールド5が

- 6 -

形成される。さらにこのモールドの端面をコアが露出するまで軸心に直角に研磨することにより中子6が形成される。この研磨作業の直前記コアの外周が剛性部材に置き換っているのでクランプによるコアの位置ずれは起こらず、コアと中子の外径との同心度は完全に維持できる。しかし第3図のようにこのモールド中子6を接続管7の両側より挿入し、端面を圧着して図示しないスリーブ袋ナット等の締め付け手段により固着すれば両ファイバ間の接続が完成することになる。

第4図～第5図は本発明の他の実施例を示している。改良したところは、第4図に示すようにコア11の先端を内層樹脂被覆22の端より突出させたことであり、これにより第5図に示すようにコア11をモールド型51、52に対する中心位置決めを行うようにしている。

尚、第5図において、型51は主にモールド樹脂5の形状を定めるものであり、他方型52は主にファイバの中心位置を固定するものである。すなわち、モールド後においては、ファイバの端は

樹脂被覆21、22に達する部分まで研磨等により削除され、突合せ面となり、第3図と同様に接続固定されるのである。

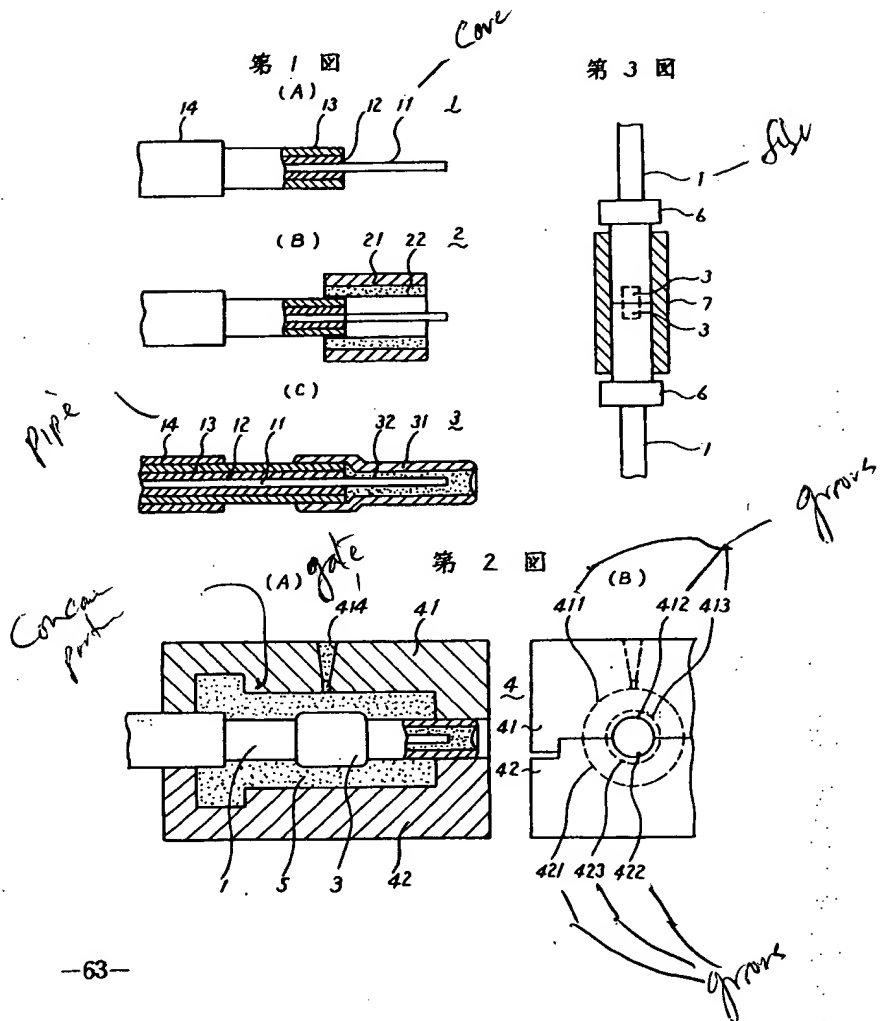
本発明によれば接続すべきファイバの端末前処理用部材として一般市販の熱収縮チューブを用いることができるため廉価で入手容易であり、かつ樹脂モールド中子の製作は多数個取りのトランスファモールド法等が採用できるので作業性と量産性に富み、さらに着脱可能であるのでファイバ接続作業の原価節減と回路設計の多様化および装置保守の容易化に効果がある。なお、本発明による接続方法においてはポリマクラッドファイバのコアの偏心は平均3μmであり、良好な結果が得られた。

4. 図面の簡単な説明

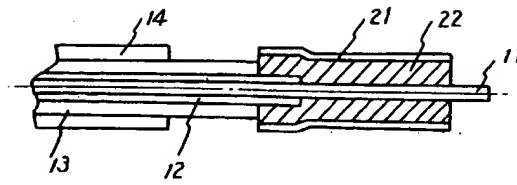
第1図(A)、(B)、(C)はファイバ端末の前処理状態を示す説明図、第2図(A)、(B)はモールド中子の製造方法を説明するための図、第3図は中子を用いたファイバ接続状態を示す模式図、第4図～第5図は本発明の他の実施例を示す図である。

- 1：ポリマクラッドファイバ、
- 2：キヤンプ、
- 3：剛性端末被覆、
- 4：モールド用金型、
- 5：樹脂モールド、
- 6：モールド中子、
- 7：接続管。

代理人 井理士 松岡 宏四郎



第 4 図



第 5 図

